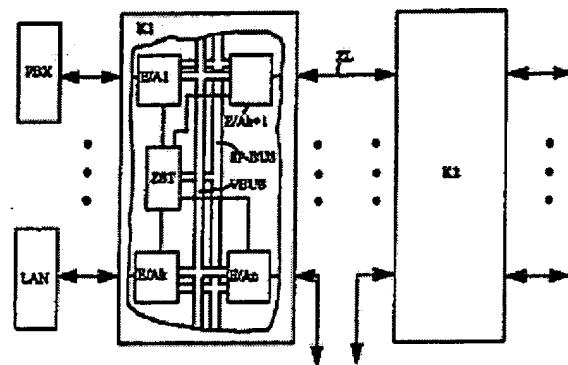


Digital communication signal transmission control system

Patent number: DE19549149
Publication date: 1997-07-03
Inventor: NAESL ROBERT (DE)
Applicant: SIEMENS AG (DE)
Classification:
- **international:** H04L5/22; H04L29/08; H04L1/14; H04J3/22
- **european:** H04L5/22; H04J3/12; H04J3/16A4S; H04L29/06;
H04Q11/04S1P
Application number: DE19951049149 19951229
Priority number(s): DE19951049149 19951229

Abstract of DE19549149

The control system is used for transmission of digital communication signals of two types between a pair of communication devices (K1, K2) linked via a TDM transmission medium (ZL) with a number of time channels, each divided into a number of sub-channels. A given number of sub-channels of each time channel are reserved for digital signals of a given type, with control data transmitted upon a variation in the assignment of the sub-channels, for indicating the signal type assigned to each sub-channel, for synchronising both the communication devices.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

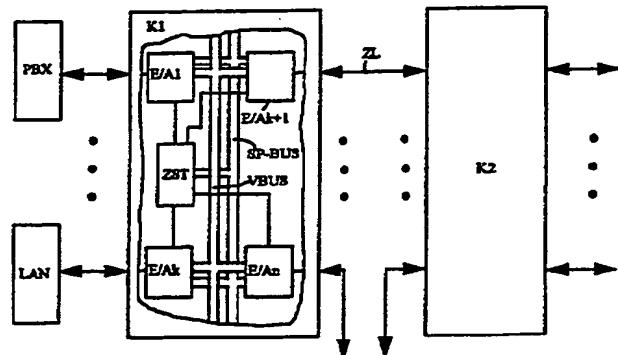
(21) Aktenzeichen: 195 49 149.1
(22) Anmeldetag: 29. 12. 95
(23) Offenlegungstag: 3. 7. 97

(71) Anmelder:
Siemens AG, 80333 München, DE

(72) Erfinder:
Naeßl, Robert, 82288 Kottgeisering, (verstorben), DE

(54) Verfahren zur Steuerung der Übertragung von digitalen Nachrichtensignalen über ein Zeitmultiplex-Übertragungsmedium

(57) Auf dem Übertragungsmedium (ZL) sind Zeitkanäle (ZK0 bis ZK1) mit jeweils einer vorgegebenen Anzahl von Subzeitkanälen (SZK0 bis SZK7) festgelegt, welche wahlfrei für die Übertragung von digitalen Nachrichtensignalen eines ersten oder zweiten Typs reservierbar sind. Bei einer vorgesehenen Änderung in der Reservierung der Subzeitkanäle eines Zeitkanals werden in diesem Steuerdaten übertragen, durch welche für die Subzeitkanäle jeweils der Signaltyp spezifiziert ist, um die über das Übertragungsmedium miteinander verbundenen Einrichtungen (K1, K2) zu synchronisieren.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung der Übertragung von digitalen Nachrichtensignalen eines ersten und/oder zweiten Typs in Zeitkanälen eines für einen Zeitmultiplex-Betrieb ausgelegten Übertragungsmediums gemäß Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Zuweilen ist es vorgesehen, daß auf für einen Zeitmultiplexbetrieb ausgelegten Übertragungsmedien in den einzelnen Zeitkanälen Nachrichtensignale unterschiedlichen Typs zu übertragen sind. Hierfür sind Maßnahmen zu ergreifen, um die über ein solches Übertragungsmedium miteinander verbundenen Einrichtung hinsichtlich der Zeitkanalbelegung zu synchronisieren.

In diesem Zusammenhang ist bereits durch die nicht-veröffentlichte deutsche Patentanmeldung 19535123.1 ein Verfahren vorgeschlagen worden, um das Übertragen von digitalen Nachrichtensignalen eines ersten und/oder zweiten Typs in Zeitkanälen eines für einen Zeitmultiplex-Betrieb ausgelegten Übertragungsmediums zu steuern, wobei den Zeitkanälen periodisch wiederholt in aufeinanderfolgenden Pulsrahmen auftretende Zeitschlüsse zugeordnet sind. Dabei ist gemäß einer ersten Ausgestaltung vorgesehen, daß der jeweilige Zeitkanal in eine festgelegte Mehrzahl von Subzeitkanälen unterteilt wird, daß einer der Subzeitkanäle des jeweiligen Zeitkanals als Steuerkanal festgelegt wird und daß in dem jeweiligen Steuerkanal zumindest ein Teil der zur Verfügung stehenden Übertragungskapazität für die Übertragung von Steuerdaten reserviert wird. Dabei sind in den Steuerdaten den übrigen Subzeitkanälen des jeweiligen Zeitkanals individuell zugeordnete Angaben enthalten, durch welche der für den jeweiligen Subzeitkanal vorgesehene Typ von digitalen Nachrichtensignalen spezifiziert ist.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, daß der jeweilige Zeitkanal in eine festgelegte Mehrzahl von Subzeitkanälen unterteilt wird, daß einer der Zeitkanäle für die übrigen Zeitkanäle als gemeinsamer Steuerkanal für die Übertragung von Steuerdaten festgelegt wird. In den Steuerdaten sind dabei den übrigen Zeitkanälen individuell zugeordnete Angaben enthalten, durch welche der für jeden der Subzeitkanäle des jeweiligen Zeitkanals vorgesehene Typ von digitalen Nachrichtensignalen spezifiziert ist.

Es ist nun Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Weg zu zeigen, wie ein Verfahren gemäß Oberbegriff des Patentanspruches 1 ausgebildet werden kann, um die Übertragung von digitalen Nachrichtensignalen eines ersten und/oder zweiten Typs in Zeitkanälen eines für einen Zeitmultiplex-Betrieb ausgelegten Übertragungsmediums ohne eine feste Reservierung von Übertragungskapazität für die Übertragung von Steuerinformationen realisieren zu können.

Gelöst wird diese Aufgabe durch die im Patentanspruch 1 angegebenen Verfahrensmerkmale. Die Erfindung bringt dabei den Vorteil mit sich, daß in Subzeitkanälen von auf dem Übertragungsmedium festgelegten Zeitkanälen wahlfrei digitale Nachrichtensignale eines ersten oder zweiten Typs übertragen werden können und dabei bei einer erforderlichen Änderung der Konfiguration eines Zeitkanals ohne Verwendung eines gesonderten Steuerkanals in dem jeweiligen Zeitkanal Steuerdaten übertragen werden, durch welche der Typ der in den Subzeitkanälen des jeweiligen Zeitkanals anschließend zu übertragenden Nachrichtensignale spezifiziert ist. Damit ist es mit einem geringen Steuerungs-

aufwand möglich, die über das Übertragungsmedium miteinander verbundenen Kommunikationseinrichtungen bezüglich der Nutzung der Subzeitkanäle dynamisch zu synchronisieren.

5 Vorteilhafte Ausgestaltungen der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus den Patentansprüchen 2 bis 4.

Im folgenden wird die vorliegende Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen und anhand von auf diese sich beziehenden Zeichnungen näher erläutert.

10 Fig. 1 zeigt in einem Blockschaltbild ein Kommunikationssystem, bei welchem die Erfindung angewandt ist.

Fig. 2 zeigt Impulsdigramme zur Erläuterung von Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung,

15 Fig. 3 zeigt ein Zeitdiagramm eines im folgenden noch zu erläuternden Übertragungs-Protokolls,

Fig. 4 zeigt einen möglichen Aufbau für den Sendeteil der in Fig. 1 lediglich schematisch dargestellten Leitungsanschlußeinrichtungen und

20 Fig. 5 zeigt einen möglichen Aufbau für den Empfangsteil der in Fig. 1 lediglich schematisch dargestellten Leitungsanschlußeinrichtungen.

In Fig. 1 ist ausschnittsweise ein Kommunikationssystem dargestellt, welches über Multiplex-Übertragungsmedien beispielsweise in Form von Multiplex-Leitungen miteinander verbundene Koppeleinrichtungen aufweist. In diesem Kommunikationssystem werden über die einzelnen Multiplex-Leitungen im Zeitmultiplex 25 Verbindungen für digitale Nachrichtensignale unterschiedlichen Typs geführt. Als Beispiel für derartige Verbindungen seien hier Verbindungen für Datensignale und Verbindungen für digital codierte Sprachsignale genannt.

Zum Verständnis der vorliegenden Erfindung sind in Fig. 1 lediglich zwei mit K1 und K2 bezeichnete Koppeleinrichtungen dargestellt, welche über zumindest eine bidirektionale Multi-Plex-Leitung ZL miteinander verbunden sind und durch welche im Zuge der genannten Verbindungen über die jeweilige Multiplex-Leitung digitale Nachrichtensignale abgegeben bzw. zugeführte 30 digitale Nachrichtensignale aufgenommen und entsprechend dem für die jeweilige Verbindung vorgesehenen Weg weitergeleitet werden. Die Koppeleinrichtungen weisen hierfür, wie am Beispiel der Koppeleinrichtung K1 angedeutet, jeweils eine Mehrzahl von mit E/A1, ..., E/Ak, E/Ak+1, ..., E/An bezeichneten Leitungsanschlußeinrichtungen für den Anschluß von Multiplexleitungen auf. Dabei sei als Beispiel mit der der Koppeleinrichtung K1 zugehörigen Leitungsanschlußeinrichtung E/Ak+1 die bereits erwähnte Multiplex-Leitung ZL, mit der Leitungsanschlußeinrichtung E/A1 eine Einrichtung beispielsweise in Form einer Fernsprech-Nebenstellenanlage PBX für die Aufnahme und Abgabe von digital codierten Sprachsignalen und mit der Leitungsanschlußeinrichtung E/Ak ein lokales Netzwerk LAN 35 für die Aufnahme und Abgabe von Datensignalen verbunden.

Die Leitungsanschlußeinrichtungen sind innerhalb der jeweiligen Koppeleinrichtung über einen ersten Vermittlungsbus VBUS miteinander verbunden, über welchen über die Leitungsanschlußeinrichtungen im Zeitmultiplex 40 aufgenommene digitale Nachrichtensignale eines ersten Typs, hier digital codierte Sprachsignale in komprimierter Form, an für die einzelnen Verbindungen in Frage kommende Leitungsanschlußeinrichtungen weitergeleitet werden, wobei zumindest auf weiterführenden Multiplex-Leitungen jeweils digitale Nachrichtensignale des ersten Typs und eines zweiten Typs, hier Datensignale, im Zeitmultiplex auftreten kön-

45

50

55

60

65

nen. Die Aufnahme und Weiterleitung der digitalen Nachrichtensignal des ersten Typs (digital codierte Sprachsignale) durch die Leitungsanschlüsseinrichtungen wird dabei von einer mit diesen verbundenen zentralen Steuereinrichtung ZST hier gesteuert. Auf das mit Hilfe des Vermittlungsbusses VBUS realisierte Vermittlungsprinzip innerhalb der jeweiligen Koppeleinrichtung wird hier nicht näher eingegangen, da dies nicht Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist. Es sei hier jedoch darauf hingewiesen, daß ein mögliches Vermittlungsprinzip in der nicht vorveröffentlichten deutschen Patentanmeldung 195 04 683.5 beschrieben ist.

Darüber hinaus sind die zentrale Steuereinrichtung ZST und die Leitungsanschlüsseinrichtungen über ein weiteres Bussystem SP-BUS miteinander verbunden. Dieses Bussystem dient innerhalb der jeweiligen Koppeleinrichtung für die Aufnahme und Weiterleitung von digitalen Nachrichtensignalen des zweiten Typs, hier der über die Koppeleinrichtung zu übertragenden Datensignale. Die zentrale Steuereinrichtung ZST weist hierfür einen nicht dargestellten Datensignal-Speicher auf, welcher über Speicherbereiche verfügt, die den Leitungsanschlüsseinrichtungen individuell zugeordnet sind. Von der jeweiligen Leitungsanschlüsseinrichtung über eine Multiplex-Leitung aufgenommene Datensignale werden dabei per direkten Speicherzugriff (DMA) beispielsweise in denjenigen Speicherbereich eingetragen, welcher der als Empfänger in Frage kommenden Leitungsanschlüsseinrichtung zugeordnet ist. Innerhalb des jeweiligen Speicherbereiches ist dabei eine Warteschlange (Queue) eingerichtet, in welche Datensignale in der Reihenfolge ihres Einspeicherns eingefügt sind. Die Warteschlangen der einzelnen Speicherbereiche werden dabei von der zugehörigen Leitungsanschlüsseinrichtung wiederum per direktem Speicherzugriff (DMA) abgearbeitet, um die zunächst zwischengespeicherten Datensignale über die in Frage kommenden Leitungsanschlüsseinrichtungen weiterzuleiten.

Nachdem zuvor die Funktionsweise des in Fig. 1 dargestellten Kommunikationssystems kurz umrissen wurde, wird im folgenden auf die Steuerung der Übertragung von zuvor erwähnten digitalen Nachrichtensignalen unterschiedlichen Typs im Zeitmultiplex über die jeweilige Multiplex-Leitung am Beispiel der Multiplex-Leitung ZL näher eingegangen. Entsprechendes gilt auch für die übrigen Multiplex-Leitungen des Kommunikationssystems.

Im folgenden wird davon ausgegangen, daß auf der Multiplex-Leitung ZL für die Übertragung von digitalen Nachrichtensignalen Zeitkanäle festgelegt sind, denen in periodisch wiederholten Pulsrahmen jeweils ein Zeitschlitz zugeordnet ist. Dabei sind die Zeitkanäle jeweils in eine Mehrzahl von Subzeitkanälen mit jeweils einer festgelegten Bitbreite unterteilt, in welchen wahlweise digitale Nachrichtensignale des ersten Typs, beispielsweise in Form der genannten digital codierten Sprachsignalen, oder des zweiten Typs, beispielsweise in Form der genannten Datensignalen, übertragbar sind. In entsprechender Weise ist der dem jeweiligen Zeitkanal innerhalb eines Pulsrahmens zugeordnete Zeitschlitz in eine Mehrzahl von Sub-Zeitschlitzten mit jeweils einer festgelegten Bitbreite unterteilt. Darüber hinaus wird im folgenden als Beispiel davon ausgegangen, daß digitale Nachrichtensignale des zweiten Typs (Datensignale) nach einer gesicherten HDLC-Prozedur in Form von HDLC-Blöcken (HDLC-Frames) übertragen werden. Bei einer bidirektionalen Übertragung wird im übrigen die gleiche Zeitkanal- und Sub-

zeitkanal-Belegung auch für die Übertragung in Rückwärtsrichtung benutzt.

Für eine Kommunikation zwischen den mit einer Multiplex-Leitung verbundenen Koppeleinrichtungen, hier zwischen den Koppeleinrichtungen K1 und K2, bezüglich der Belegung der den einzelnen Zeitkanälen zugeordneten Subzeitkanäle werden nachfolgend zwei Ausführungsbeispiele näher erläutert. Bei einem ersten Ausführungsbeispiel ist dabei vorgesehen, daß für jeden der Zeitkanäle gesondert eine noch näher zu erläuternde Steuerinformation bezüglich der Belegung der zugehörigen Subzeitkanäle übertragen wird. Bei dem zweiten Ausführungsbeispiel wird dagegen eine sämtlichen Zeitkanälen gemeinsam zugeordnete Steuerinformation übertragen, aus welcher für jeden der Zeitkanäle individuell die Belegung der zugehörigen Subzeitkanäle hervorgeht.

Für die Erläuterung des ersten Ausführungsbeispiels dienende Impulsdiagramme sind in Fig. 2 unter a), b) und c) dargestellt. Als Beispiel wird dabei angenommen, daß auf der Multiplex-Leitung ZL eine Pulsrahmenstruktur festgelegt ist, wie sie unter a) angegeben ist. Danach sind auf der Multiplex-Leitung k Zeitkanäle mit jeweils beispielsweise einer Übertragungskapazität von 64 kBit/s vorgesehen, welche im folgenden mit ZK0 bis ZKk-1 bezeichnet sind. Diesen Zeitkanälen ist in aufeinanderfolgenden Pulsrahmen jeweils ein Zeitschlitz zugeordnet. Die pro Pulsrahmen vorhandenen Zeitschlüsse sind dabei entsprechend der Zuordnung zu den Zeitkanälen mit ZF0 bis ZFk-1 bezeichnet. In Fig. 2 unter a) sind diese Zeitschlüsse für den Pulsrahmen PRm dargestellt.

Jeder der Zeitkanäle ZK0 bis ZKk-1 ist beispielsweise in acht 8-kBit/s-Subzeitkanäle mit jeweils einer Bitbreite von einem Bit unterteilt. Diese Subzeitkanäle werden im folgenden pro Zeitkanal mit SZK0, ..., SZK7 bezeichnet. Diesen Subzeitkanälen ist jeweils pro Pulsrahmen ein Sub-Zeitschlitz mit einer Bitbreite von einem Bit zugeordnet. Die den Subzeitkanälen des jeweiligen Zeitkanals zugeordneten Sub-Zeitschlüsse sind in Fig. 2 unter a) mit B0, B1, ..., B7 bezeichnet.

Die Anzahl der Zeitkanäle ZK0 bis ZKk-1 kann im übrigen beispielsweise mit k = 2 festgelegt sein, wenn es sich bei der jeweiligen Multiplex-Leitung, hier bei der Multiplex-Leitung ZL, um eine ISDN-Basisanschlüsseleitung (ISDN basic access) mit zwei B-Kanälen mit jeweils einer Übertragungskapazität von 64-kBit/s handelt. Dagegen kann die Anzahl der Zeitkanäle k = 32 betragen, wenn es sich bei der jeweiligen Multiplex-Leitung um eine PCM-Leitung (primary rate interface) beispielsweise mit 30/32 Kanälen handelt, deren Übertragungskapazität beispielsweise jeweils 64 kBit/s beträgt.

Bei der angenommenen Rahmenstruktur können, wie zuvor bereits erwähnt, die acht Subzeitkanäle der einzelnen Zeitkanäle ZK0 bis ZKk-1 wahlweise für die Übertragung von digitalen Nachrichtensignalen des ersten oder zweiten Typs, hier digital codierte Sprachsignale oder Datensignale, reserviert sein. Dabei wird als Beispiel davon ausgegangen, daß die innerhalb eines Zeitkanals für digital codierte Sprachsignale reservierten Subzeitkanäle ein und derselben Verbindung zugeordnet sind.

Ist nun beispielsweise durch den Aufbau oder Abbau einer Sprachsignal-Verbindung oder Datenverbindung von der Koppeleinrichtung K1 (Fig. 1) hier einer der Zeitkanäle hinsichtlich der Reservierung der zugehörigen Subzeitkanäle neu zu konfigurieren, so werden in dem jeweiligen Zeitkanal im Zuge eines im folgenden

noch zu erläuternden Übertragungsprotokolls Steuerinformationen zwischen der Koppeleinrichtung K1 und der als Beispiel angenommenen Koppeleinrichtung K2 (Fig. 1) ausgetauscht. Mit diesem Austausch werden die beiden Koppeleinrichtungen entsprechend der geänderten Konfiguration eingestellt. Für die Dauer des Austausches der Steuerinformationen wird eine gegebenenfalls in dem jeweiligen Zeitkanal gerade stattfindende Übertragung von Nachrichtensignalen unterbrochen und nach Abschluß des Austausches von Steuerinformationen unter Berücksichtigung der geänderten Konfiguration für den jeweiligen Zeitkanal fortgesetzt.

Im Zuge des gerade erwähnten Übertragungsprotokolls wird gemäß Fig. 3 zunächst unter Benutzung des jeweiligen Zeitkanals ein Änderungs-Anforderungssignal CRQ (configuration change request) zu der Koppeleinrichtung K2 hin übertragen, in welchem Angaben bezüglich der neuen Reservierung der einzelnen Subzeitkanäle des jeweiligen Zeitkanals enthalten sind. Auf dieses Änderungs-Anforderungssignal hin werden durch die Koppeleinrichtung K2 die empfangenen Angaben zunächst festgehalten und in Rückwärtsrichtung in demselben Zeitkanal ein erstes Quittungssignal CRA (configuration change request acknowledge) übertragen. Im Anschluß daran wird die Koppeleinrichtung K2 auf die geänderte Konfiguration eingestellt. Auf den Empfang des Quittungssignals CRA hin reagiert die Koppeleinrichtung K1 mit der Abgabe eines Endesignals CER (configuration end request), welches das Ende der Konfigurationsänderung anzeigen, und anschließend mit einer Einstellung auf die geänderte Konfiguration. Auf den Empfang des Endesignals CER erfolgt dann durch die Koppeleinrichtung K2 die Abgabe eines das Endesignal bestätigenden Quittungssignals CEA (configuration and acknowledge) oder die Abgabe von Datensignalen in dem neu konfigurierten Zeitkanal, falls in diesem Nachrichtensignalen in Rückwärtsrichtung zu übertragen sind. Mit dem Empfang dieses Quittungssignals bzw. der Nachrichtensignale sind die beiden Koppeleinrichtungen hinsichtlich der Konfiguration dieses Zeitkanals synchronisiert, so daß eine bidirektionale Übertragung von digitalen Nachrichtensignalen entsprechend der neuen Reservierung der einzelnen Subzeitkanäle durchgeführt werden kann.

In entsprechender Weise finden die gerade erläuterten Steuerungsvorgänge auch statt, wenn bei dem angenommenen Beispiel eine Konfigurationsänderung von Zeitkanälen durch die Koppeleinrichtung K2 initiiert wird.

Aus Fig. 3 geht weiterhin hervor, daß bei dem gerade erläuterten Übertragungsprotokoll Zeitüberwachungen vorgesehen sind, um eine Überprüfung des Übertragungsweges und der in die Signalübertragung einbezogenen Einrichtungen der beiden Koppeleinrichtungen K1 und K2 auf Fehlerfreiheit durchzuführen. Bei dem angenommenen Beispiel werden dabei in der Koppeleinrichtung K1 die Zeit T_{-cra} zwischen der Abgabe eines Änderungs-Anforderungssignals CRQ und dem Empfang des zugehörigen Quittungssignals CRA sowie die Zeit T_{-cea} zwischen der Abgabe des Endesignals CER und dem Empfang des zugehörigen Quittungssignals CEA überwacht. In der Koppeleinrichtung K2 erfolgt dagegen ein Überwachung der Zeit T_{-cer} zwischen der Abgabe des Quittungssignals CRA und dem Empfang des Endesignals CER.

Die Übertragung der zuvor erläuterten Steuerinformationen erfolgt bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wie die Übertragung von Datensignalen in Form

von HDLC-Blöcken (HDLC-Frames). In Fig. 2 unter b) und c) ist ein solcher HDLC-Block ohne die üblicherweise vorhandenen Blockbegrenzungen (Flags) am Beispiel des Änderungs-Anforderungssignals CRQ für eine Konfigurationsänderung des Zeitkanals ZK0 bzw. ZKk-1 schematisch dargestellt. Eingeleitet wird der HDLC-Block nach der Blockbegrenzung durch eine aus einem Byte gebildete Adresseninformation A, welche als Kennzeichen eines Steuerblocks eine von den für die Übertragung von Datensignalen vorgesehenen HDLC-Blöcken abweichende, d. h. ungültige Adresse darstellt. Daran schließt sich ein Steuerfeld C mit einer Breite von einem Byte an, durch welches der Typ des HDLC-Blöckes angegeben ist, im vorliegenden Fall ist der HDLC-Block als sogenannter I-Frame, d. h. als Block mit einem Informationsfeld, bezeichnet. Diesem Steuerfeld folgt ein mit K bezeichnetes, aus einem Byte bestehendes Feld. In diesem Feld K ist ein Code für das zu übertragende Steuersignal, also ein Code für CRQ, CRA, CER oder CEA, enthalten. An dieses Feld K schließt sich ein Datenfeld (Informationsfeld) an, welches wiederum eine Breite von einem Byte aufweist. Dessen einzelne Bits sind in Fig. 2 unter a) und b) mit ST0 bis ST7 bezeichnet. Diese Bits sind den Subzeitkanälen SZK0 bis SZK7 des Zeitkanals ZK0 bzw. ZKk-1 individuell zugeordnet. Durch den logischen Pegel dieser Bits ist dabei jeweils angegeben, welcher Typ von digitalen Nachrichtensignalen nachfolgend in dem jeweiligen Subzeitkanal des Zeitkanals ZR0 bzw. ZKk-1 übertragen werden soll.

Der HDLC-Block wird schließlich durch ein vor einer Blockbegrenzung übertragenes Prüffeld FCS mit einer Breite von einem Byte abgeschlossen, in welchem eine Prüfinformation enthalten ist.

Die übrigen Steuersignale CRA, CER und CEA können mit entsprechenden HDLC-Blöcken übertragen werden, wobei in dem jeweiligen Informationsfeld ggf. lediglich Leerinformationen enthalten sind. Alternativ dazu können jedoch auch HDLC-Blöcke ohne Informationsfeld benutzt werden, die durch das Steuerfeld C entsprechend gekennzeichnet sind.

Das vorstehend erläuterte Steuerungsprinzip für eine zeitkanalweise Konfiguration ist insbesondere dann vorteilhaft anwendbar, wenn sich die Belegung der Subzeitkanäle der einzelnen Zeitkanäle individuell ändert, wie es beispielsweise bei Kommunikationssystemen für Wahlverbindungen der Fall ist.

Alternativ dazu können auch gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel in einem Änderungs-Anforderungssignal CRQ für sämtliche Zeitkanäle ZK0 bis ZKk-1 Angaben bezüglich der Reservierung der diesen jeweils zugehörigen Subzeitkanäle (SZK0 bis SZK7) enthalten sein. Hierfür sind für jeden Zeitkanal Steuerbits ST0 bis ST7 vorgesehen, die den zuvor für einen einzelnen Zeitkanal erläuterten Steuerbits entsprechen. Ein daraus resultierender HDLC-Block mit erweitertem Datenfeld ist in Fig. 2 unter c) schematisch dargestellt. Dieses Ausführungsbeispiel ist insbesondere vorteilhaft bei einer erforderlichen Neukonfiguration sämtlicher Zeitkanäle anwendbar, wie es beispielsweise bei einer Initialisierung bzw. Reinitialisierung des Kommunikationssystems der Fall ist.

Anhand der Fig. 4 und 5 wird nachfolgend ein möglicher Aufbau der Leitungsanschlußeinrichtungen der in Fig. 1 dargestellten Koppeleinrichtungen (K1, K2) für die Realisierung der zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiele erläutert. Als Beispiel ist hier die mit der Multiplex-Leitung ZL verbundene Leitungsanschlußeinrichtung E/Ak+1 der Koppeleinrichtung K1, stellvertre-

tend auch für die übrigen Leitungsanschlußeinrichtungen der einzelnen Koppeleinrichtungen, ausgewählt. Dabei sind von dieser Leitungsanschlußeinrichtung lediglich diejenigen Schaltungselemente dargestellt, welche für das Verständnis der vorliegenden Erfindung erforderlich sind. Dabei wird als Beispiel davon ausgegangen, daß die über eine Multiplex-Leitung miteinander verbundenen Leitungsanschlußeinrichtungen jeweils für einen bidirektionalen Betrieb ausgebildet sind.

In Fig. 4 ist der Sendeteil der Leitungsanschlußeinrichtung E/Ak+1 dargestellt. Dieser erhält die über die Multiplex-Leitung ZL zu übertragenden Datensignale und digital codierten Sprachsignale über das zugehörige Bussystem SP-BUS und den Vermittlungsbus VBUS (Fig. 1) zugeführt. Dabei werden diese Signale über eine mit DL1 bezeichnete Datenleitung bzw. eine mit SPL1 bezeichnete Leitung für Sprachsignale bitweise an gesonderte Eingänge einer Datenweiche 1 weitergeleitet. In die Datenleitung ist dabei ein HDLC-Baustein eingefügt, um die Datensignale über die Multiplex-Leitung ZL in Form von HDLC-Blöcken gesichert zu übertragen. Ausgangsseitig ist die Datenweiche DW1 an die Multiplex-Leitung ZL angeschlossen.

Der Sendeteil der Leitungsanschlußeinrichtung E/Ak+1 weist außerdem ein Schieberegister SReg1 für die Steuerung der Datenweiche DW1 auf. Durch dieses Schieberegister wird die Übertragung der Datensignale und digital codierten Sprachsignale über die Multiplex-Leitung ZL gesteuert.

Das Schieberegister SReg1 ist als rückgekoppeltes Schieberegister, d. h. Datenausgang und Dateneingang sind miteinander verbunden, ausgebildet, in welches eine Bitfolge geladen wird, aus welcher die Belegung der einzelnen Subzeitkanäle für die Zeitkanäle ZK0 bis ZKk-1 hervorgeht, d. h. die Bitfolge enthält die in Fig. 2 unter b) bzw. c) angegebenen Bit ST1 bis ST7 für jeden der Zeitkanäle. Unter der Steuerung von auf einer Taktleitung TL im Bitraster auftretenden Taktsignalen wird dabei das in diesem Schieberegister gespeicherte Bitmuster mit jedem Auftreten eines Taktsignals um eine Bitstelle verschoben, so daß am Ausgang dieses Schieberegisters nacheinander die den einzelnen Subzeitkanälen der Zeitkanäle ZK0 bis ZKk-1 zugeordneten Steuerbits auftreten. Deren logische Pegel werden als Steuersignale der Datenweiche DW1 zugeführt, so daß durch diese Steuersignale die den beiden Eingängen der Datenweiche DW1 zugeführten Datensignale und digital codierten Sprachsignale zeitgerecht, d. h. in dem jeweiligen Subzeitkanal, über die Multiplex-Leitung ZL zu der Gegenstelle (Koppeleinrichtung K2) hin übertragen werden.

In Fig. 5 ist der Empfangsteil der Leitungsanschlußeinrichtung E/Ak+1 dargestellt. Dieser erhält die über die Multiplex-Leitung ZL übertragenen Datensignale bzw. Steuersignale und digital codierten Sprachsignale an einer Datenweiche DW2 zugeführt. Über zwei Ausgänge dieser Datenweiche werden die empfangenen Datensignale/Steuerinformationen und digital codierten Sprachsignale nach Typ getrennt und bitweise an eine Datenleitung DL2 bzw. eine mit SPL2 bezeichnete Leitung für Sprachsignale weitergeleitet. Die Leitung SPL2 steht dabei mit dem Vermittlungsbus VBUS (Fig. 1) in Verbindung. In die Datenleitung DL2 ist dagegen ein HDLC-Baustein eingefügt, um den Datensignalstrom hinsichtlich einer fehlerfreien Übertragung zu überprüfen. Ausgangsseitig steht dieser HDLC-Baustein einerseits mit dem Bussystem SP-BUS und andererseits über eine Interrupt-Leitung INT mit der zentra-

len Steuereinrichtung ZST (Fig. 1) in Verbindung.

Die Steuerung der Datenweiche DW2 erfolgt mit Hilfe eines Schieberegisters SReg2, welches wie das zuvor erwähnte Schieberegister SReg1 als rückgekoppeltes Schieberegister, d. h. Datenausgang und Dateneingang sind miteinander verbunden, ausgebildet ist. In diesem Schieberegister SReg2 ist eine Bitfolge geladen, aus welcher die Belegung der einzelnen Subzeitkanäle für die Zeitkanäle ZK0 bis ZKk-1 hervorgeht, d. h. die Bitfolge enthält die in Fig. 2 unter b) bzw. c) angegebenen Bits ST1 bis ST7 für jeden der Zeitkanäle. Unter der Steuerung von auf einer Taktleitung TL im Bitraster auftretenden Taktsignalen wird dabei das in diesem Schieberegister gespeicherte Bitmuster mit jedem Auftreten eines Taktsignals um eine Bitstelle verschoben, so daß am Ausgang dieses Schieberegisters nacheinander die den einzelnen Subzeitkanälen der Multiplex-Leitung ZL zugeordneten Steuer-Bits auftreten. Deren logische Pegel werden als Steuersignale der Datenweiche DW2 zugeführt, so daß durch diese Steuersignale die der Datenweiche DW2 zugeführten Datensignale und digital codierten Sprachsignale zeitgerecht dem Vermittlungsbus VBUS bzw. dem Bussystem SP-BUS zugeführt werden.

Die übrigen Leitungsanschlußeinrichtungen der Koppeleinrichtung K1 sowie die Leitungsanschlußeinrichtungen der übrigen Koppeleinrichtungen des in Fig. 1 dargestellten Kommunikationssystems weisen den zuvor beschriebenen Sende- und Empfangsteilen entsprechende Sende- und Empfangsteile auf.

Im folgenden wird auf die Steuerungsvorgänge innerhalb der gerade beschriebenen Sende- und Empfangsteile zweier über eine Multiplex-Leitung miteinander verbundener Leitungsanschlußeinrichtungen bei einer erforderlichen Neukonfiguration von Zeitkanälen auf der betreffenden Multiplex-Leitung eingegangen. Als Beispiel werden dabei die Leitungsanschlußeinrichtung E/Ak+1 der Koppeleinrichtung K1 und die mit dieser über die Multiplex-Leitung ZL verbundene Leitungsanschlußeinrichtung der Koppeleinrichtung K2 betrachtet, wobei eine Neukonfiguration eines Zeitkanals von der Koppeleinrichtung K1 her initiiert werden soll. Für diese Neukonfiguration wird von der zentralen Steuereinrichtung ZST der Koppeleinrichtung K1 her ein oben beschriebenes Änderungs-Anforderungssignal (CRQ) — vgl. Fig. 2 b) bzw. c) und Fig. 3 — generiert und derart in die für die Leitungsanschlußeinrichtung E/Ak+1 eingerichtete Warteschlange eingefügt, daß dieses Änderungs-Anforderungssignal in dem zu konfigurierenden Zeitkanal als HDLC-Block über die Multiplex-Leitung ZL übertragen wird. In der mit der Multiplex-Leitung ZL verbundenen Leitungsanschlußeinrichtung der Koppeleinrichtung K2 wird der empfangene HDLC-Block durch den im Empfangsteil liegenden HDLC-Baustein HDLC2 hinsichtlich der Adresseninformation ausgewertet. Da, wie bereits oben erwähnt, diese Adresseninformation eine für HDLC-Blöcke, die weiterzuleitende Datensignale enthalten, ungültige Adresse darstellen, wird dieser HDLC-Block zunächst über das Bussystem SP-BUS per direktem Speicherzugriff an die in Frage kommende Warteschlange angefügt. Zusätzlich wird von dem HDLC-Baustein HDLC2 her ein Unterbrechungs-Signal (interrupt signal) an die zugehörige zentrale Steuereinrichtung (ZST in Fig. 1) abgegeben. Auf dieses Unterbrechungs-Signal hin wird durch diese zentrale Steuereinrichtung im Zuge einer Unterbrechungsroutine der gerade an die betreffende Warteschlange angefügte HDLC-Block für eine Aus-

wertung übernommen. Dabei werden die in diesem HDLC-Block enthaltenen Steuerbits (ST0 bis ST7 in Fig. 2 b)) entnommen und festgehalten. Anschließend erfolgt durch den zugehörigen Sendeteil in der zuvor beschriebenen Weise die Generierung und Übertragung eines Quittungssignals CRA (Fig. 3) in Rückwärtsrichtung zu dem Empfangsteil der Leitungsanschlußeinrichtung E/Ak+1 der Koppeleinrichtung K1 hin, und zwar in dem gerade zu konfigurierenden Zeitkanal. Danach wird die Neukonfiguration in dem Sendeteil und dem Empfangsteil der Leitungsanschlußeinrichtung der Koppeleinrichtung K2 vollzogen, indem in die in den zugehörigen Schieberegistern SReg1 und SReg2 jeweils gespeicherte Bitfolge die zuvor festgehaltenen Steuerbits (ST0 bis ST7) zeitgerecht eingetragen werden, und zwar unter Überschreiben der bisher für den in Frage kommenden Zeitkanal vorgesehenen Steuerbits.

Durch den im Empfangsteil der Leitungsanschlußeinrichtung E/Ak+1 der Koppeleinrichtung K1 liegenden HDLC-Baustein HDLC2 erfolgt auf den Empfang des als HDLC-Block übertragenen Quittungssignals CRA (Fig. 3) hin eine Auswertung der Adresseninformation in der zuvor beschriebenen Weise. Mit anderen Worten, der gerade empfangene HDLC-Block wird über das Bussystem SP-BUS per direktem Speicherzugriff an die in Frage kommende Warteschlange angefügt und zusätzlich wird von dem HDLC-Baustein HDLC2 her ein Unterbrechungs-Signal (interrupt signal) an die zugehörige zentrale Steuereinrichtung (ZST in Fig. 1) abgegeben. Daraufhin übernimmt diese zentrale Steuereinrichtung im Zuge einer Unterbrechungsroutine den gerade an die betreffende Warteschlange angefügten HDLC-Block für eine Auswertung. Die Auswertung besteht dabei darin, daß einerseits in der zuvor beschriebenen Weise ein Endesignal CER (Fig. 3) generiert und als HDLC-Block über den Sendeteil der Leitungsanschlußeinrichtung E/Ak+1 der Koppeleinrichtung K1 zu dem Empfangsteil der Leitungsanschlußeinrichtung der Koppeleinrichtung K2 hin zeitkanalgerecht übertragen und dort in der angegebenen Weise ausgewertet wird. Andererseits wird nach Abgabe dieses Endesignals nunmehr auch in der Leitungsanschlußeinrichtung E/Ak+1 der Koppeleinrichtung K1 die Neukonfiguration in dem Sendeteil und dem Empfangsteil vollzogen, indem in die in den zugehörigen Schieberegistern SReg1 und SReg2 jeweils gespeicherte Bitfolge die der Neukonfiguration entsprechenden Steuerbits (ST0 bis ST7) zeitgerecht eingetragen werden, und zwar unter überschreiben der bisher für den in Frage kommenden Zeitkanal vorgesehenen Steuerbits.

Das anhand der Fig. 3 erläuterte Übertragungsprotokoll wird schließlich von der Leitungsanschlußeinrichtung der Koppeleinrichtung K2 her durch Generierung eines das Endesignal CER bestätigenden Quittungssignals CEA und dessen Übertragung als HDLC-Block über den zugehörigen Sendeteil zu der Leitungsanschlußeinrichtung E/Ak+1 der Koppeleinrichtung K1 abgeschlossen.

Die vorstehend erläuterten Steuerungsvorgänge in den über eine Multiplex-Leitung verbundenen Leitungsanschlußeinrichtungen wiederholen sich mit jeder erforderlichen Neukonfiguration eines Zeitkanals. Entsprechende Steuerungsvorgänge laufen auch dann ab, wenn entsprechend dem vorstehend erläuterten zweiten Ausführungsbeispiel eine Neukonfiguration sämtlicher Zeitkanäle einer Multiplex-Leitung neu zu konfigurieren sind. Ein Unterschied besteht lediglich darin, daß ein Änderungs-Anforderungssignal CRQ nunmehr

Steuerbits (ST0 bis ST7) für sämtliche Zeitkanäle enthält.

Abschließend sei noch darauf hingewiesen, daß vorstehend lediglich als Beispiel beschrieben wurde, daß der Austausch von Steuerinformationen zwischen zwei über eine Multiplex-Leitung verbundenen Leitungsanschlußeinrichtungen Form von HDLC-Blöcke erfolgt. Derartige Steuerinformationen können jedoch auch in beliebigen anderen, in der Datenübertragungstechnik üblichen Formaten und Blockstrukturen übertragen werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung der Übertragen von digitalen Nachrichtensignalen eines ersten und/oder zweiten Typs in Zeitkanälen (ZK0 bis ZK_{n-1}) eines für einen Zeitmultiplex-Betrieb ausgelegten Übertragungsmediums (ZL) zwischen zwei mit diesem verbundenen Kommunikationseinrichtungen (K1, K2), wobei den Zeitkanälen periodisch wiederholt in aufeinanderfolgenden Pulsrahmen auftretende Zeitschlitzte (ZF0 bis Zfk_{n-1}) zugeordnet sind und der jeweilige Zeitkanal in eine festgelegte Mehrzahl von Subzeitkanälen (SZK0 bis SZK7) unterteilt wird, dadurch gekennzeichnet, daß für eine Änderung der Konfiguration zumindest eines der Zeitkanäle bezüglich des Typs der in den zugehörigen Subzeitkanälen zu übertragenden digitalen Nachrichtensignale durch eine der Kommunikationseinrichtungen (z. B. K1) eine gegebenenfalls gerade erfolgende Übertragung von Nachrichtensignalen in dem jeweiligen Zeitkanal unterbrochen und in diesem statt dessen gesondert gekennzeichnete Steuerinformationen (CRQ) zu der verbleibenden Kommunikationseinrichtung (K2) hin übertragen werden, in welchen Angaben enthalten sind, durch die individuell für die einzelnen Subzeitkanäle der vorgesehene Typ von digitalen Nachrichtensignalen spezifiziert ist, daß anschließend nach Maßgabe der in den Steuerinformationen übertragenen Angaben die beiden Kommunikationseinrichtungen (K1, K2) auf die geänderte Konfiguration des jeweiligen Zeitkanals eingestellt werden

und daß daraufhin die gegebenenfalls zuvor unterbrochene Übertragung von Nachrichtensignalen unter Berücksichtigung der geänderten Konfiguration des jeweiligen Zeitkanals fortgesetzt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

daß das Übertragungsmedium (ZL) für einen bedienungsbereiten Betrieb ausgelegt ist,

daß von der verbleibenden Kommunikationseinrichtung (K2) her der Empfang der Steuerinformationen durch ein in Rückwärtsrichtung übertragenes Quittungssignal (CRA) bestätigt wird

und daß die verbleibende Kommunikationseinrichtung (K2) auf die Abgabe des Quittungssignals (CRA), die Kommunikationseinrichtung (K1), von welcher zuvor die Änderung der Konfiguration des jeweiligen Zeitkanals initiiert wurde, dagegen erst auf den Empfang dieses Quittungssignals hin auf die geänderte Konfiguration des jeweiligen Zeitkanals eingestellt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß als erster Typ von digitalen Nachrichtensignalen digital codierte Sprachsignale,

als zweiter Typ von digitalen Nachrichtensignalen
dagegen Datensignale übertragen werden.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerinformatio-
nen (CRQ) und das Quittungssignal (CRA) jeweils 5
in Form eines HDLC-Blockes übertragen werden.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

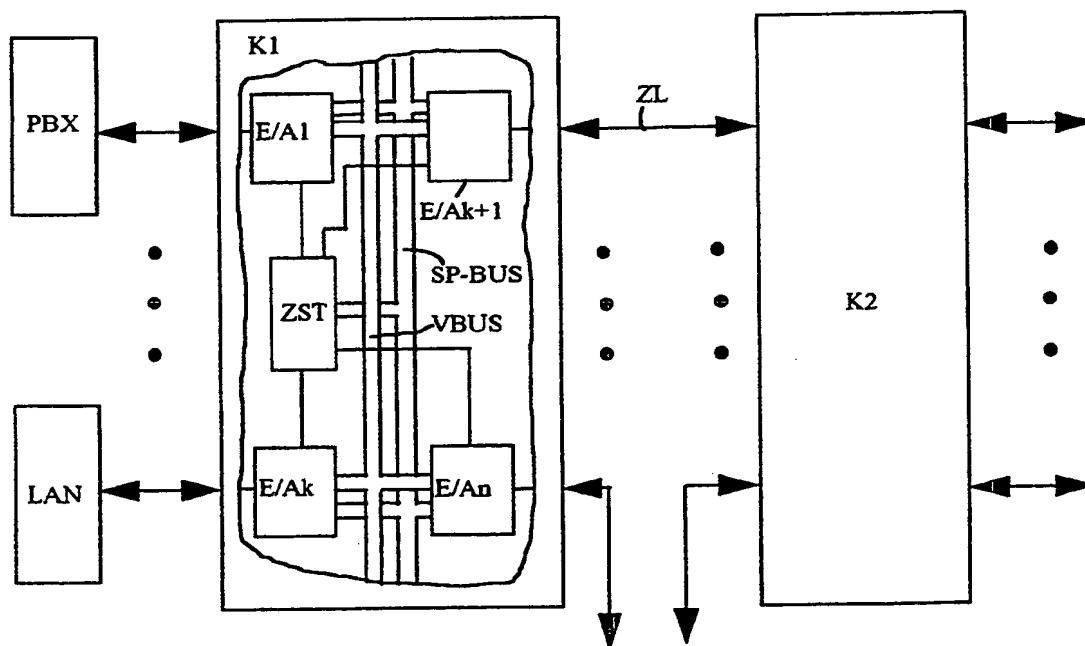


FIG 1

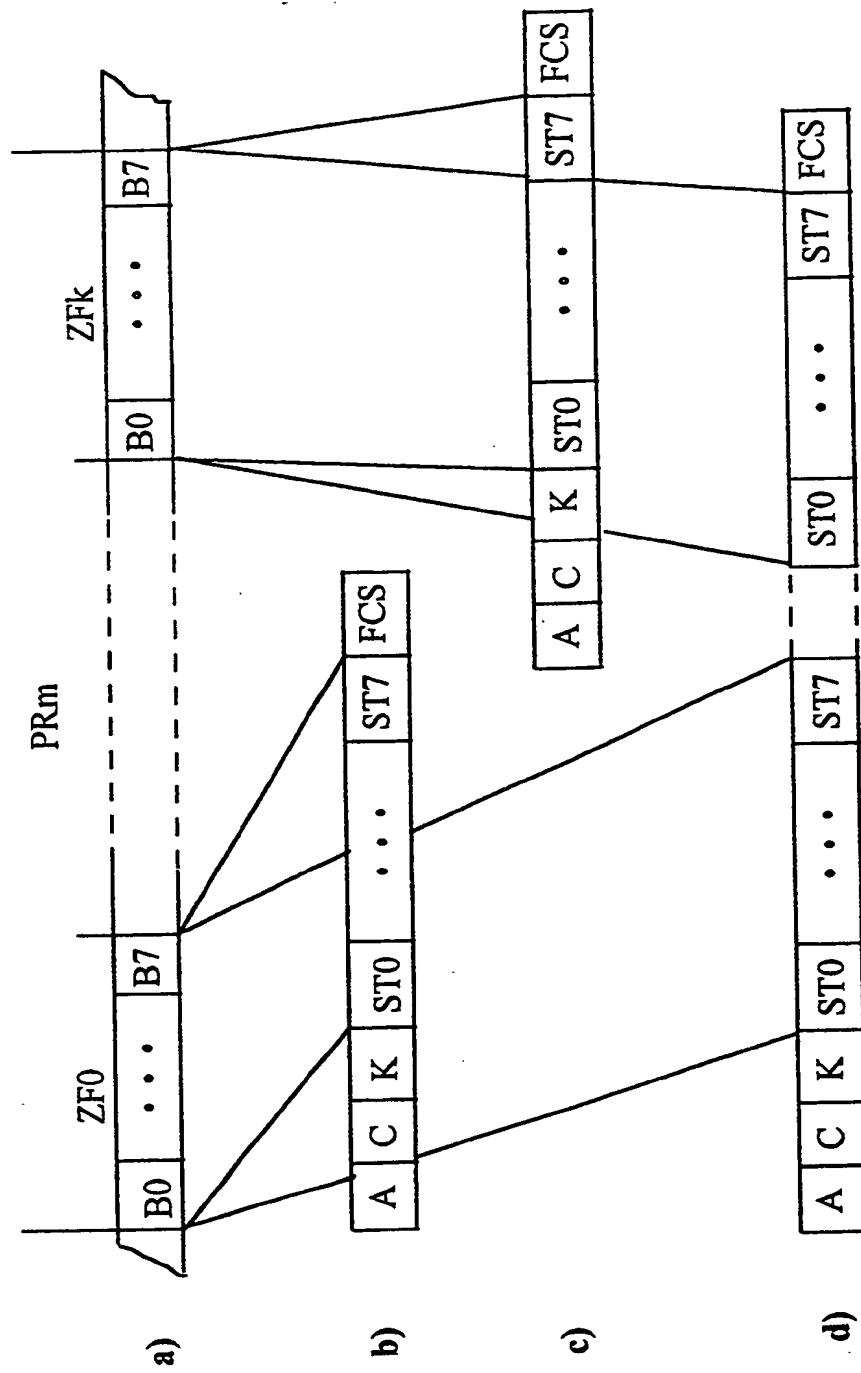


FIG 2

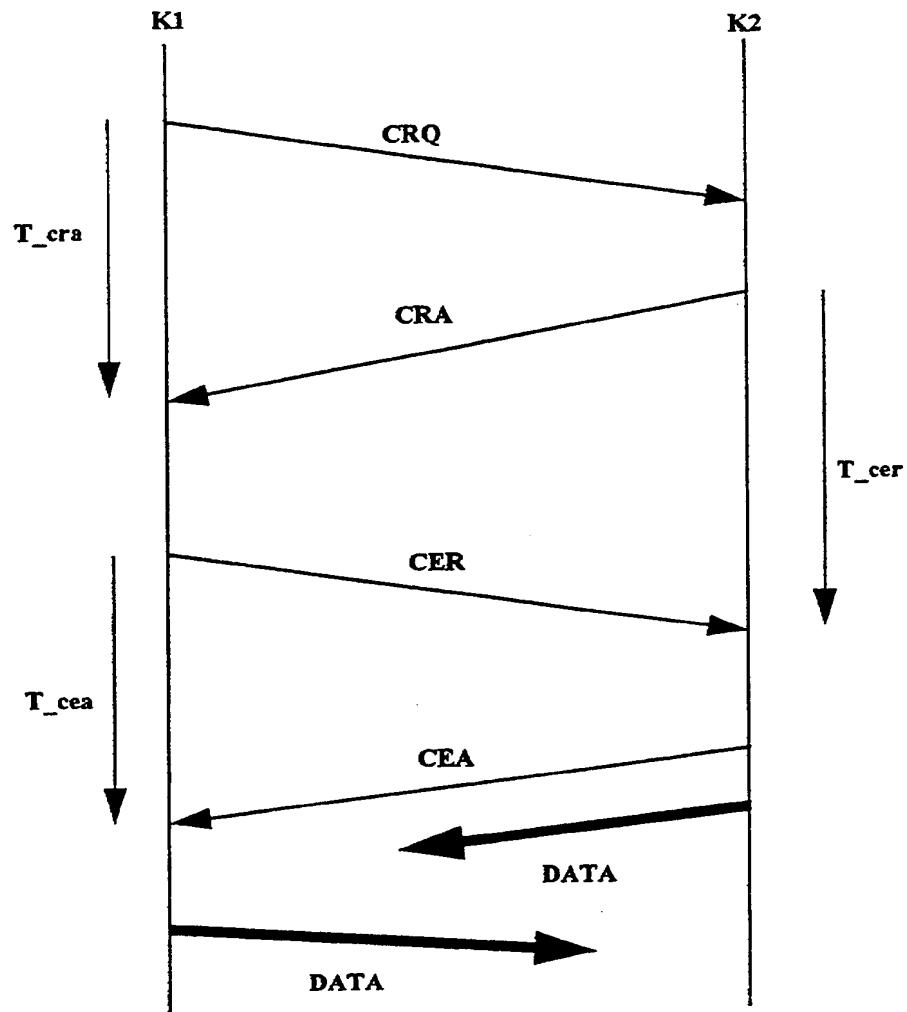


FIG 3

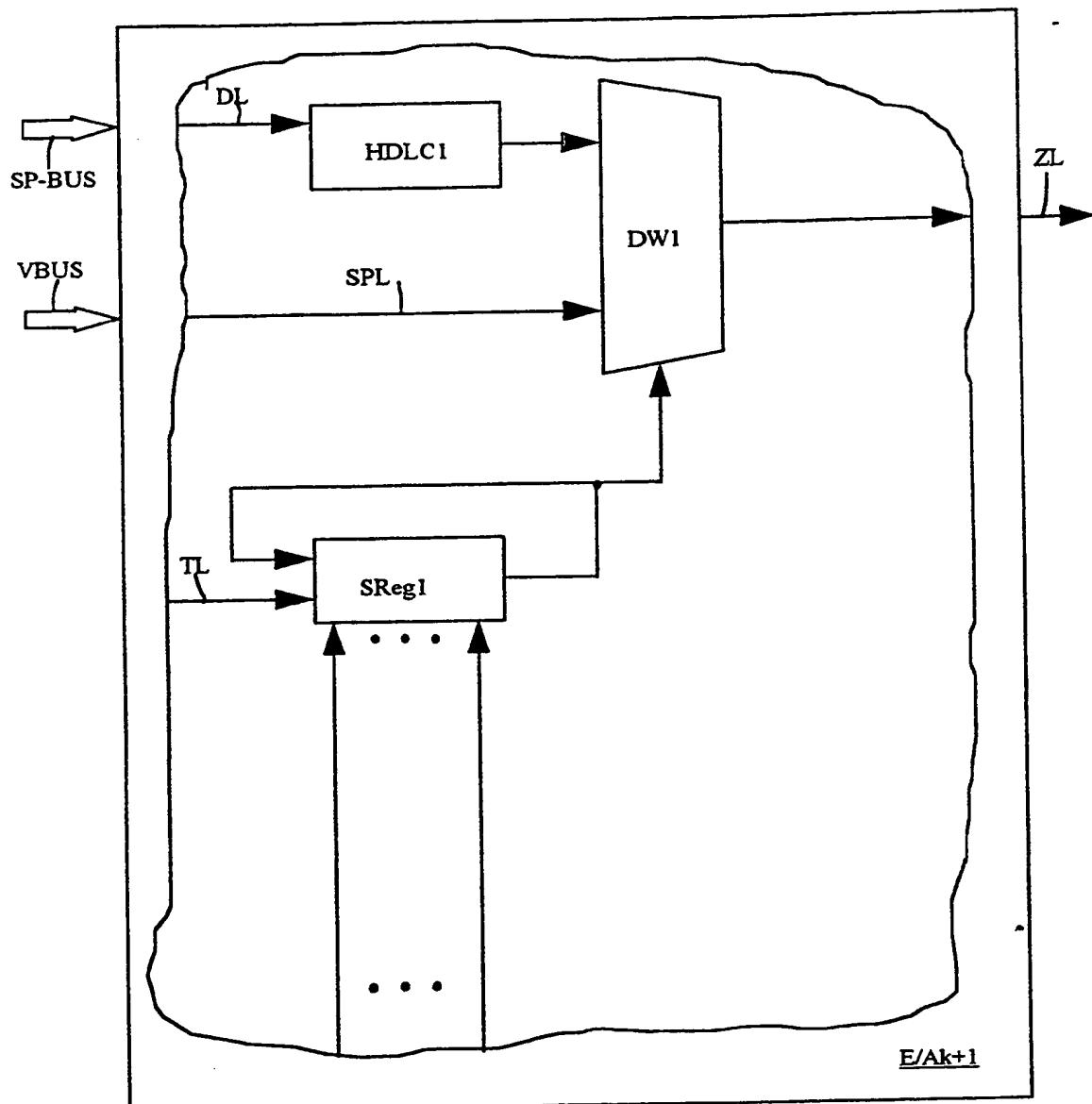


FIG 4

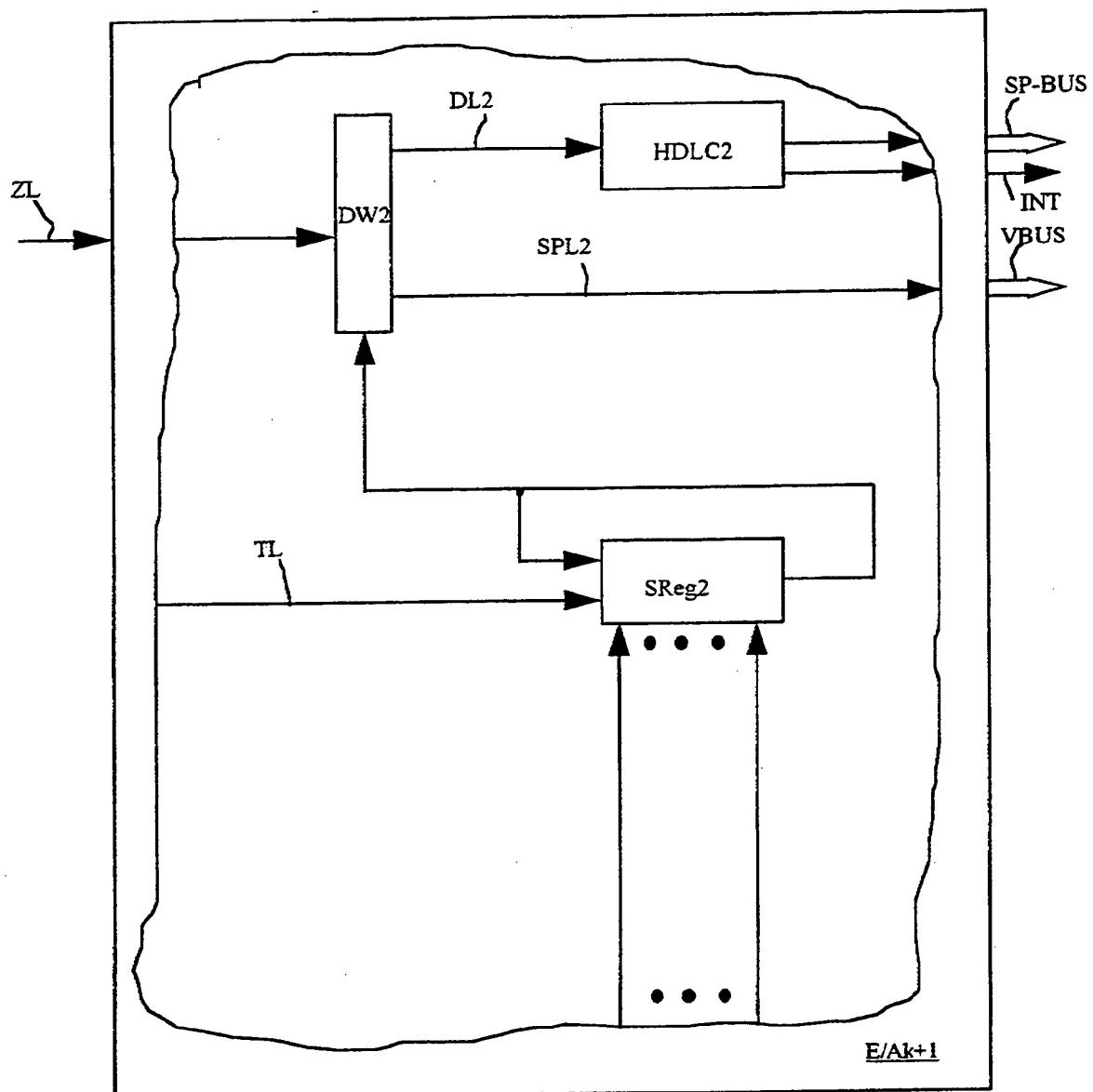


FIG 5